

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-193511

(43)公開日 平成8年(1996)7月30日

(51)Int.Cl.⁶

F 01 N 3/08
F 01 P 3/12

識別記号 執内整理番号

ZAB H

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 9 OL (全 6 頁)

(21)出願番号

特願平7-263049

(22)出願日

平成7年(1995)10月11日

(31)優先権主張番号 P 4 4 3 6 3 9 7. 4

(32)優先日 1994年10月12日

(33)優先権主張国 ドイツ (DE)

(71)出願人 390023711

ローベルト ポツシュ ゲゼルシャフト
ミット ベシュレンクテル ハフツング
ROBERT BOSCH GESELL
SCHAFT MIT BESCHRAN
KTER HAFTUNG
ドイツ連邦共和国 シュツットガルト
(番地なし)

(72)発明者 ハインツ シュツツェンベルガー
ドイツ連邦共和国 ファイヒングン シュ
ヴァーブッシュトラーゼ 19-2

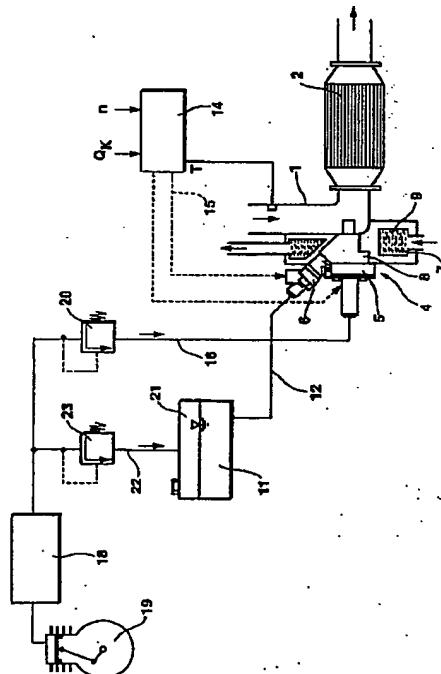
(74)代理人 弁理士 矢野 敏雄 (外2名)

(54)【発明の名称】 排ガスを後処理するための装置

(57)【要約】

【課題】 尿素沈積や調量弁および制御弁におけるステッキングを回避すると同時に、導入された還元剤の最適な調製を得る。

【解決手段】 空気供給を制御するための弁が、電気的に制御される制御弁5として形成されており、該制御弁5が、調量弁6の流出開口の下流側に配置されており、該流出開口26が、内燃機関の排ガスに直接に開口している。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 自己着火式の内燃機関の排ガスを後処理するための装置であって、排ガスシステム(1)が設けられており、該排ガスシステム(1)に、内燃機関の排ガスのNO_x成分を還元するための還元触媒(2)が配置されており、さらに調量装置が設けられており、該調量装置が、内燃機関および触媒の種々の運転パラメータで排ガス中のNO_x含量の、特性曲線図にメモリされた値に関連して、還元触媒(2)に供給された排ガスの流れに還元剤を調量して導入するための、電気的に制御される調量弁(6)と、圧縮空気源(18)から圧縮空気の供給を行なうための、弁(5)によって制御される空気供給部とから成っており、該空気供給によって、前記調量弁(6)の出口側(36)から流出する還元剤量が空気と共に微細分配されて排ガスに供給される形式のものにおいて、空気供給を制御するための弁が、電気的に制御される制御弁(5)として形成されており、該制御弁(5)が、前記調量弁(6)の流出開口(26)の下流側に配置されており、該流出開口(26)が、内燃機関の排ガスに直接に開口していることを特徴とする、排ガスを後処理するための装置。

【請求項2】 前記制御弁(5)が、該制御弁(5)を収容する支持体(8)を取り囲むように流れる冷却媒体によって冷却されている、請求項1記載の装置。

【請求項3】 前記制御弁(5)と前記調量弁(6)とが、共通の支持体(8)に配置されており、該支持体(8)を介して前記調量弁(6)が、同じく冷却媒体によって冷却されている、請求項2記載の装置。

【請求項4】 前記制御弁(5)が弁ニードル(29)を有しており、該弁ニードル(29)が、磁石の可動子(44)によって作動させられて、ガイド(25)に密に案内されており、該ガイド(25)が、貯え室(33)と圧縮空気流入室(39)とを隔離しており、前記調量弁(6)の出口が直接に前記貯え室(33)に接続されており、前記圧縮空気流入室(39)が、前記調量弁(6)の出口部分(36)を取り囲む環状室(37)にも接続されている、請求項3記載の装置。

【請求項5】 前記弁ニードル(29)の一方の端部が前記圧縮空気流入室(39)に突入していて、この場所でばね(43)によって閉鎖方向に負荷されており、前記可動子(44)の端部が、同じく前記圧縮空気流入室(39)に突入していて、この場所で前記弁ニードル(29)に接触している、請求項4記載の装置。

【請求項6】 前記弁ニードル(29)が、前記圧縮空気流入室(39)とは反対の側でシール面(28)を有しており、該シール面(28)で前記弁ニードル(29)が、前記ばね(43)の作用を受けて弁座(27)に接触するようになっており、さらに前記弁ニードル(29)が、前記ガイド(25)と前記弁座(27)との間でケーシング(8)と共に貯え室として環状室(33)を形成しており、該環状室(33)に前記調量弁(6)の出口部分から接続孔(34)が開口している、請求項5記載の装置。

【請求項7】 冷却媒体として内燃機関の冷却水循環路からの冷却水が使用されている、請求項6記載の装置。

【請求項8】 前記調量弁に還元剤を供給するために、還元剤のためのリザーバタンク(11)が設けられており、該リザーバタンク(11)が、圧縮空気源と接続された、閉じられた容器として形成されている、請求項1から7までのいずれか1項記載の装置。

【請求項9】 還元剤として水溶液中の尿素が使用されている、請求項1から8までのいずれか1項記載の装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、自己着火式の内燃機関の排ガスを後処理するための装置であって、排ガスシステムが設けられており、該排ガスシステムに、内燃機関の排ガスのNO_x成分を還元するための還元触媒が配置されており、さらに調量装置が設けられており、該調量装置が、内燃機関および触媒の種々の運転パラメータで排ガス中のNO_x含量の、特性曲線図にメモリされた値に関連して、還元触媒に供給された排ガスの流れに還元剤を調量して導入するための、電気的に制御される調量弁と、圧縮空気源から圧縮空気の供給を行なうための、弁によって制御される空気供給部とから成っており、該空気供給によって、前記調量弁の出口側から流出する還元剤量が空気と共に微細分配されて排ガスに供給される形式のものに関する。

【0002】

【従来の技術】自己着火式の内燃機関は、この内燃機関が高い酸素過剰量で運転されることに基づき、高いNO_x放出の傾向を有する。このことは、主燃焼室への直接噴射を行なう直接噴射形の自己着火式の内燃機関において顕著に生じる。このようなNO_x放出を低減するためには、還元触媒を用いてNO_xをあとから還元する手段が利用される。このためには、たとえばゼオライトを主体とする触媒系が適当である。この触媒系は特に、自己着火式の内燃機関の排ガスにおいて生じるような比較的低い排ガス温度において使用するために適している。このような排ガスの温度は、火花点火式の内燃機関の排ガスの場合よりもはるかに低い。このような低い排ガス温度は、還元触媒の反応開始を困難にする。還元プロセスを促進するためには、既に文献「シャードシュトッフレドウツィールング・ウント・クラフトシュトッフェアブロウホ・フォン・PKW-フェアフレンゲンスモトーレン (Schadstoffreduzierung und Kraftstoffverbrauch von PKW-Brennungsmotoren)」(F. SchaeferおよびR. van Ba

sshuyessen著、第115頁、出版社Springer-Verlag)において、電気的に制御される弁を使用して、還元剤を尿素水溶液の形でNO_x還元触媒の上流側で排ガスに導入することが提案されている。電気的に制御される調量弁によって送出される尿素の搬入は、圧縮空気によって行なわれる。この圧縮空気は同時に、閉じられた尿素リザーバタンクを所定の圧送圧にまで予圧するためにも使用される。これによって、電気的に制御される弁には、調量のために必要となる一定の圧力降下が生じる。この圧力降下はさらに、尿素の微細分配された調製を保証しなければならず、しかもこの場合、遅くとも触媒において、熱作用と相まつた尿素化合物の分解によって、排ガス中のNO_x成分の所望の還元を得るために必要となるNH₃ガスが生成しなければならない。この公知の装置は高い排ガス温度にさらされており、したがって電気的に制御される調量弁が特に間欠的な作動時においてスティッキング(固着)してしまう危険が生じる。公知先行技術においては電気的に制御される調量弁の流出開口が空気で取り囲まれるが、しかしこのような手段では、調量された尿素の所要の微細分配が所望の程度に生じることがまだ確保されていない。特に公知先行技術においては、調量個所と、排ガス中への調量される尿素の流入個所との間に長い管路接続部が設けられていることに基づき、既に微細分配された尿素が再び再結合されて、大きな液滴を形成し、しかも不規則的な調量速度が生じてしまう危険が生じる。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】本発明の課題は、冒頭述べた形式の装置を改良して、尿素沈積や調量弁および制御弁におけるスティッキングが回避されると同時に、導入された還元剤の最適な調製が得られるような装置を提供することである。

【0004】

【課題を解決するための手段】この課題を解決するため本発明の構成では、空気供給を制御するための弁が、電気的に制御される制御弁として形成されており、該制御弁が、前記調量弁の流出開口の下流側に配置されており、該流出開口が、内燃機関の排ガスに直接に開口しているようにした。

【0005】

【発明の効果】本発明による装置は従来のものに比べて次のような利点を有している。すなわち、制御弁およびこれによって制御される圧縮空気流を用いて、流出開口を介して空気と還元剤とを、再び液滴粒子が団結することなしに微細分配して排ガス中に導入することができる。なぜならば、空気に微細分配された還元剤が引き続き熱い排ガス中で調製されるからである。こうして、導入したい還元材量を正確に前制御することができる。供給された圧縮空気は制御弁の流出開口における搬出過程により尿素溶液の良好な調製を生ぜしめる。

【0006】請求項2に記載の本発明による装置の有利な構成では、制御弁が冷却される。この場合、それと同時に調量弁をも冷却すると有利である。この調量弁は請求項3に記載の有利な構成では、制御弁と共に共通の支持ケーシングである支持体に配置されている。調量弁の流出個所の手前における貯え手段に基づき、制御弁の開放時では、内燃機関の排ガスシステムの排ガス案内部分への、絞り作用を有する移行部において著しい渦流を形成する空気流が得られる。この空気流は還元剤を最適に調製する。還元剤としては、水溶液中の尿素が使用されると有利である。この尿素は本発明によれば調量横断面のスティッキングの危険なしでも使用することができ、しかも還元触媒における還元を高度に助成する。

【0007】

【発明の実施の形態】以下に、本発明の実施の形態を図面につき詳しく説明する。

【0008】図面には、直接噴射式または間接噴射式に作動することのできる自己着火式のディーゼル内燃機関のうち、排気システムの部分だけが示されている。この排気システムからは、排ガス管1が伸びていて、還元触媒2に開口している。この還元触媒2は排ガスのNO_x成分を還元するために働き、この目的のためにできるだけ内燃機関の個々のシリンダからの排ガス流出部の近くに配置されている。このことは、自己着火式の内燃機関の排ガスの排ガス温度が比較的低く、しかも流出後に燃焼室から遠ざかるにつれて低下していく温度が、触媒の作業能力を低下させてしまうという理由から重要となる。触媒としては、たとえばゼオライトを主体として形成されたデノックス(DENOX)触媒を使用することができます。この触媒は比較的低い作動温度を有しており、この作動温度において還元過程を実施することができる。この触媒に後置させて、場合によっては酸化触媒を使用することもできる。この酸化触媒は、場合によっては燃焼されなかった排ガス成分をも後燃焼させることができる。

【0009】還元触媒2の上流側では、排ガス管1の壁に調量装置4が挿入されている。この調量装置4は制御弁5と、調量弁6と、冷却装置7とを有している。この冷却装置7は、調量弁6と制御弁5との共通の支持体8を取り囲む冷却水ジャケット9として形成されている。この冷却水ジャケット9は内燃機関の冷却水循環路から取り出された冷却水によって貫流されて、排ガス管1の高温の排ガスにさらされる調量装置4の強力な冷却を生ぜしめる。

【0010】調量弁6は還元剤を調量するために働く。この還元剤はこの場合、尿素水溶液であると有利である。この尿素水溶液からは、還元のためのNH₃を分離させることができる。この尿素水溶液は尿素リザーバタンク11にあらかじめ貯えられる。この尿素リザーバタンク11は管路12を介して調量弁6に接続されてい

る。この調量弁6は電気的に制御される弁として形成されていて、制御装置14によって接続部15を介して制御される。この制御装置14は、内燃機関のパラメータとして有利には特性曲線図にメモリされた値に関連して、調量弁6に開放信号を送出す。この場合、特性曲線図にメモリされた値から、排ガスに導入すべき尿素水溶液の量を引き出すことができる。主要パラメータとしては、第1に内燃機関に導入された燃料の量Q_fおよび回転数nが挙げられる。これらのパラメータから単位時間当たりの排ガス量が得られ、この排ガス量に応じて、NO_x成分を最適に変換するために尿素が調量される。このときに、その他のパラメータ、たとえば排ガス温度T自体につき、導入された尿素もしくはNH₃の量を用いて還元すべき排ガス中のNO_x成分を推量することができる。

【0011】制御弁5は開放時機や圧縮空気の供給を制御するために働く。この圧縮空気はこの圧縮空気中に尿素を微細分配するために働き、排ガス中への尿素の微細分配された圧送を助成する。この圧縮空気は圧縮空気管路16を介して制御弁5に供給される。この圧縮空気管路16は、コンプレッサ19によって圧縮空気を供給される圧縮空気容器18から導出されている。この圧縮空気管路16には、均一な圧力を制御するために圧力制限弁20が設けられている。この圧力制限弁20は制御弁5に供給される空気の圧力を3バルルにまで減少させる。さらに、圧縮空気容器18には、尿素リザーバタンク11の自由な空気室21が接続されている。この尿素リザーバタンク11は、充填後に密に閉鎖可能な容器として形成されている。この空気室21内の圧力は、供給管路22に配置された圧力制限弁23によって5バルルに調節される。この圧力によって、圧縮空気によって負荷される制御弁5の範囲に調量弁6を介して尿素を圧送するための圧力差が提供される。これにより、一方では調量弁6の開放時に尿素が流出するようになり、他方では流出した尿素が流出開口を介して既に微細に噴霧され、まだ閉鎖されている制御弁5においてこの場所に存在する圧縮空気と迅速に混合するようになる。引き続き制御弁5が開放されると、この尿素／空気混合物は制御弁5の流出開口に生ぜしめられた乱流に基づきさらに一層調製される。制御弁5の流出開口の上流側における制御弁5の内部での滞留時間中に、空気尿素混合物は、冷却にもかかわらず排ガスシステムから受ける、支持体8の基礎熱に基づき熱調製を受ける。

【0012】図2には、制御弁と調量弁との構造が認められる。既に説明したように、共通の支持体8が設けられている。この支持体8では、長手方向孔にガイドスリープ25が配置されている。このガイドスリープ25は端面側の、円錐状に延びる流出開口26を備えている。この流出開口26は円錐状の形状の範囲で、弁ニードル29のシール面28のための弁座を形成している。この

シール面28はヘッド30に設けられており、この場合、弁ニードル29は外方に向かって開く弁ニードルとして形成されている。ガイドスリープ25の内部では、弁ニードル29に、ガイドスリープ25に密に案内されたガイド軸部31と、このガイド軸部31とヘッド30との間で減径された部分32とが形成されている。この部分32とガイドスリープ25との間には、環状室33が貯え室として残っている。この環状室33には、接続孔34が開口している。この接続孔34は支持体8に設けられた弁ニードル29の長手方向軸線に対して角度をもって調量弁6に通じている。接続孔34は調量弁6の出口側の端部36を取り囲む室37に開口している。この室37からは、調量弁6の長手方向軸線に対して直角に接続孔38が延びていて、環状室39に通じている。この環状室39は弁ニードル29の、ヘッド30とは反対の側でガイドスリープ25から進出した端部40を取り囲んでいる。弁ニードル29はこの端部40でばね受け42を有している。このばね受け42とケーシングとの間には、圧縮ばね43が緊縮されている。この圧縮ばね43の作用を受けて、弁ニードル29のヘッド30は閉鎖位置にもたらされる。

【0013】調量弁6としては、たとえば低圧ガソリン噴射装置において使用されるような汎用の噴射弁が使用されると有利である。この調量弁6は適當な流出開口を備えており、この流出開口に基づきこの調量弁6は、この電磁弁として形成された調量弁6のタイミング制御における単位時間当たりの尿素所要最小量を調量するためには適當となる。制御弁5の一部として形成された弁ニードル29は、支持ケーシングに案内されたプランジャ45を介して可動子44によって操作される。この場合、この可動子44は、公知の磁石（詳しく説明しない）の一部である。環状室39は圧縮空気流入室を形成している。この圧縮空気流入室は、支持体8に延びる圧送管路47を介して圧縮空気管路16に接続されている（詳しく図示しない）。この空気供給によって、弁ニードル29は全体的に圧縮空気によって取り囲まれ、この圧縮空気はさらに調量弁6の出口側の端部をも取り囲み、この端部から流出する尿素を吸収して、引き続き環状室33に圧送される。

【0014】運転時では、調量弁6が規定の時間にわたって開制御されて、まだ閉じられている弁ニードル29において適當な尿素量を貯え室もしくは環状室33に供給する。引き続き、可動子44の調整運動によって、弁ニードル29が突き上げられ、貯えられた尿素は圧縮空気と共に弁座とシール面28との間のギャップを越えて排ガス中に圧送される。この出口における高い流出速度は導入された尿素の一層の調製を促進する。それと同時に、その後に調量弁も圧縮空気によって掃気されるので、次の尿素供給時まで、さきに調量された尿素は十分に搬出されており、したがって調量弁および制御弁のス

ティッキングの危険は回避される。さらに空気流によつて中間冷却も得られる。この中間冷却は他の場合には主として冷却水ジャケット9によって行なわれる。

【0015】所属の内燃機関の停止により、還元剤の導入がもはや必要とされなくなると、排ガスシステムの温度降下が開始するまでの後加熱を回避する目的で、制御弁は引き続き所定の時間、制御されると有利である。このことは、冷却水循環路の制御および冷却水ジャケットへの冷却水供給の制御にも言える。

【0016】前記実施例では、還元剤として有利には、僅かな貯え量で高い効率が期待され得るという理由で尿素が使用されたが、その代わりに還元剤として燃料を使用することも知られている。この場合、燃料は尿素の代わりに均一に導入することができる。このためにも本発明による装置はやはり極めて好適となる。

【図面の簡単な説明】

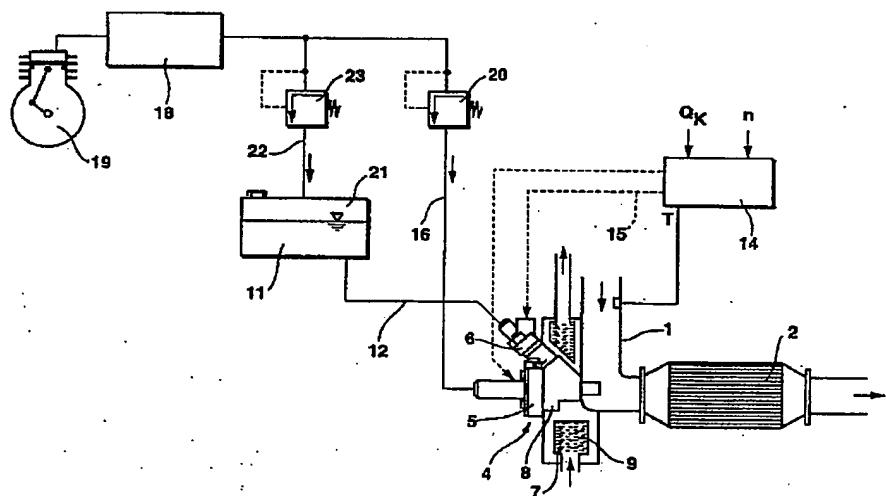
【図1】本発明による装置の回路図である。

【図2】組み合わされた調量・制御弁の構成を示す断面図である。

【符号の説明】

- 1 排ガス管、 2 還元触媒、 4 調量装置、 5 制御弁、 6 調量弁、 7 冷却装置、 8 支持体、 9 冷却水ジャケット、 11 尿素リザーバタンク、 12 管路、 14 制御装置、 15 接続部、 16 圧縮空気管路、 18 圧縮空気容器、 19 圧縮機、 20 圧力制限弁、 21 空気室、 22 供給管路、 23 圧力制限弁、 25 ガイドスリーブ、 26 流出開口、 28 シール面、 29 弁ニードル、 30 ヘッド、 31 ガイド軸部、 32 部分、 33 環状室、 34 接続孔、 36 端部、 37 室、 38 接続孔、 39 環状室、 40 端部、 42 ばね受け、 43 圧縮ばね、 44 可動子、 45 プランジャー、 47 圧送管路

【図1】



【図2】

